

T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013592612 **Image available**

WPI Acc No: 2001-076819/200109

XRPX Acc No: N01-058700

Plasma display panel has several barrier plates with specific width, edge width and attenuation region length satisfying preset relations

Patent Assignee: TORAY IND INC (TORA)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000323046	A	20001124	JP 99131028	A	19990512	200109 B

Priority Applications (No Type Date): JP 99131028 A 19990512

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2000323046	A		9 H01J-011/02	

Abstract (Basic): JP 2000323046 A

NOVELTY - Several barrier plates (2) are formed on glass substrate (1). The barrier plate width (SW), attenuation region length (CL) of barrier plate and plate edge width (EW) satisfies the following relations: $EW \leq 0.8 \times SW$ and $CL \leq 5 \times SW$. The attenuation region length (CL) is 5 mm or less.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for plasma display panel.

USE - For office automation apparatus, high definition television, etc.

ADVANTAGE - Debonding of barrier plate edge is avoided, hence uniform display quality is obtained.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows perspective view of plasma display panel.

Glass substrate (1)

Barrier plate (2)

pp; 9 DwgNo 2/7

Title Terms: PLASMA; DISPLAY; PANEL; BARRIER; PLATE; SPECIFIC; WIDTH; EDGE; WIDTH; ATTENUATE; REGION; LENGTH; SATISFY; PRESET; RELATED

Derwent Class: V05

International Patent Class (Main): H01J-011/02

International Patent Class (Additional): H01J-009/02

File Segment: EPI

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-323046

(P2000-323046A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000.11.24)

(51) IntCl.

識別記号

F I

ターム(参考)

H 0 1 J 11/02
9/02H 0 1 J 11/02
9/02B 5 C 0 2 7
F 5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-131028

(22) 出願日

平成11年5月12日 (1999.5.12)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 内田 哲夫

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 出口 雄吉

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 井口 雄一郎

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

Fターム(参考) 5C027 AA09

5C040 GF02 GF11 GF12 GF19

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイ部材およびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

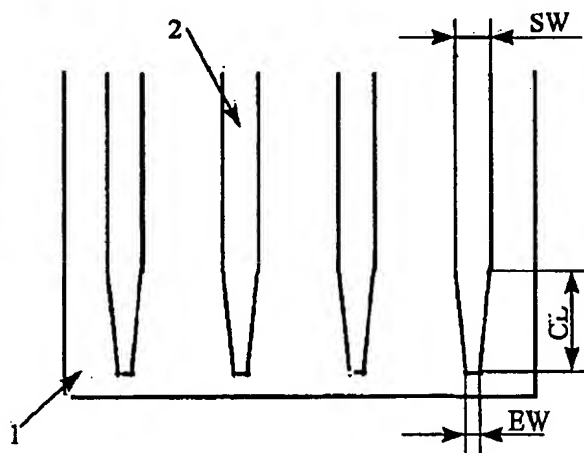
【課題】 端部の剥がれない隔壁を有するプラズマディスプレイ部材を提供する。

【解決手段】 隔壁パターンが長手方向端部に対してその幅が減衰していく形状であり、隔壁パターン幅 (SW) と、隔壁パターン端部幅 (EW)、隔壁パターン幅の減衰域長さ (CL) が次式を満足するようにする。

 $EW \leq 0.8 \times SW$ (1) $CL \geq 5 \times SW$ (2)

その製造方法は基板上に感光性隔壁用ペーストを塗布し、所望のパターンを有するフォトリソマスクを介して露光し、現像、焼成する。又は所望の隔壁パターンが刻印された金型または樹脂型に隔壁用ペーストを充填し基板上に転写、次いで焼成する。

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に、隔壁パターンが設けられたプラズマディスプレイ部材であって、前記隔壁パターンが長手方向端部に対してその幅が減衰していく形状であり、隔壁パターン幅（SW）と、隔壁パターン端部幅（EW）、隔壁パターン幅の減衰域長さ（CL）が次式を満足することを特徴とするプラズマディスプレイ部材。

$$EW \leq 0.8 \times SW \quad (1)$$

$$CL \geq 5 \times SW \quad (2)$$

【請求項2】前記隔壁パターン幅の減衰域長さ（CL）が5mm以下であることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ部材。

【請求項3】前記隔壁パターンの頂部幅（TW）と底部幅（BW）が次式関係であることを特徴とする請求項1または2記載のプラズマディスプレイ部材。

$$TW \leq BW \leq 4 \times TW \quad (3)$$

【請求項4】前記隔壁パターンの長手方向端部が深さ方向に対してテーパ状であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のプラズマディスプレイ部材。

【請求項5】基板上に感光性隔壁用ペーストを塗布し、所望のパターンを有するフォトマスクを介して露光し、現像、焼成することによって基板上に隔壁パターンが設けられたプラズマディスプレイ部材を製造する方法であって、前記フォトマスクのパターンが、長手方向端部に対してその幅が減衰していくパターンであることを特徴とするプラズマディスプレイ部材の製造方法。

【請求項6】所望の隔壁パターンが刻印された金型または樹脂型に隔壁用ペーストを充填し基板上に転写、次いで焼成することによって基板上に隔壁パターンが設けられたプラズマディスプレイ部材を製造する方法であって、前記金型または樹脂型に刻印された隔壁パターンが長手方向端部に対してその幅が減衰していく形状であることを特徴とするプラズマディスプレイ部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイ部材およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネル（以下、PDPということがある）は、液晶パネルに比べ高速表示が可能であり、かつ大型化が容易であることから、OA機器および広報表示装置などの分野で広く用いられている。また、高品位テレビジョンの分野などでの進展が期待されている。

【0003】このような用途拡大に伴って、繊細で多数の表示セルを有するカラーPDPが注目されている。PDPは、前面ガラス基板（前面板）と背面ガラス基板（背面板）との間に設けられた放電空間内で、対向するアノード/カソード電極間にプラズマ放電を生じさせ、

上記放電空間内に封入されているガスから発生した紫外線を、放電空間内に設けた蛍光体にあてることにより表示を行うものである。この場合、放電の広がりやを一定領域に抑え、表示を規定のセル内で行わせると同時に、均一な放電空間を確保するために隔壁（障壁、リブともいう）が設けられている。

【0004】上記隔壁は、およそ幅30～80μm、高さ70～160μmであるが、通常は前面ガラス基板や背面ガラス基板に、ガラスからなる絶縁ペーストをスクリーン印刷法で印刷・乾燥し、この印刷・乾燥工程を10数回繰り返して所定の高さに形成する。

【0005】また、特開平1-296534号公報、特開平2-165538号公報、特開平5-342992号公報、特開平6-295676号公報、特開平8-50811号公報では、隔壁を感光性ペーストを用いてフォトリソグラフィ技術により形成する方法が提案されている。

【0006】さらに、特開平9-134676号公報では、ガラス粉末とバインダーとの混合物を、隔壁用の凹部を有する成型型中に充填して得た成型体と、ガラス基板とを一体化してなるPDP表示用基板が提案されている。

【0007】上記のいずれの方法においても、ガラスからなる絶縁性のペースト状物を隔壁パターン形状に形成した後、焼成することにより隔壁を形成する。しかしながらこれらの方法では、隔壁の長手方向端部において、隔壁上部と下部の焼成収縮差により、隔壁がガラス基板から剥がれるという問題があった。

【0008】この剥がれが隔壁端部にあると、前面板と背面板を合わせてパネルを形成した際に、背面板の隔壁頂部と前面板の間にギャップが生じる。このギャップにより、放電時にクロストークを発生させ、映像に乱れを生じさせる場合があった。

【0009】上記した隔壁の剥がれを防止する方法として、特開平6-150828号公報には、隔壁を多層構造にして、上層と下層の組成を変え、下層に上層よりも低融点のガラスを設ける方法が、また、特開平6-150831号公報には、端部の下地にアンダーガラス層を設ける方法が提案されている。しかしながら、いずれの方法においても隔壁と下地の接着力を上げることはできず、収縮応力差をなくすることはできず、剥がれを防ぐには十分でなかった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、隔壁端部の剥がれがなく、極めて均一な表示品位を有するものが得られるプラズマディスプレイを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に、隔壁パターンが設けられたプラズマディスプレイ部材であ

って、前記隔壁パターンの長手方向端部に対してその幅が減衰していく形状であり、隔壁パターン幅 (SW) と、隔壁パターン端部幅 (EW)、隔壁パターン幅の減衰域長さ (CL) が次式を満足することを特徴とするプラズマディスプレイ用基板を要旨とするものである。

【0012】

$$EW \leq 0.8 \times SW \quad (1)$$

$$CL \geq 5 \times SW \quad (2)$$

さらに本発明は、基板上に感光性隔壁用ペーストを塗布し、所望のパターンを有するフォトマスクを介して露光し、現像、焼成することによって基板上に隔壁パターンが設けられたプラズマディスプレイ部材を製造する方法であって、前記フォトマスクのパターンが、長手方向端部に対してその幅が減衰していくパターンであることを特徴とするプラズマディスプレイ部材の製造方法を要旨とするものである。

【0013】さらにまた本発明は、所望の隔壁パターンが刻印された金型または樹脂型に隔壁用ペーストを充填し基板上に転写、次いで焼成することによって基板上に隔壁パターンが設けられたプラズマディスプレイ部材を製造する方法であって、前記金型または樹脂型に刻印された隔壁パターンが長手方向端部に対してその幅が減衰していく形状であることを特徴とするプラズマディスプレイ部材の製造方法を要旨とするものである。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明でいうプラズマディスプレイ部材とは、基板上に少なくとも隔壁パターンが形成されたものである。ここでいう基板とは、特に限定されるものではないが、中でもガラス基板が好ましく使用され、ガラス基板としては、通常のソーダガラスや高歪み点ガラス（例えば旭硝子社製PD-200）などが好ましく使用される。

【0015】以下本発明を図を用いて具体的に説明する。

【0016】図1は、本発明のプラズマディスプレイ部材における、隔壁パターンの長手方向端部の一例を示す斜視図であり、ガラス基板1上に隔壁パターン2が形成されている。本発明は、前記隔壁パターンの端部の形状を、長手方向端部に対してその幅が減衰していく形状とすることで、隔壁上部と下部の焼成収縮差に起因する隔壁の剥がれを防止することを可能としたものである。

【0017】なお、この隔壁パターン幅の減衰域は、隔壁長手方向の両端部に形成することが、パネル封着時の前面板と背面板間のギャップムラをなくす上で好ましい。

【0018】図2は、隔壁パターン幅の減衰部の長さ (CL)、隔壁パターン幅 (SW)、隔壁パターン端部幅 (EW) について説明する図である。本発明においては、その幅が減衰していく領域以外のほぼ一定の幅の隔壁パターンの頂部幅を隔壁パターン幅 (SW)、その幅

が減衰した隔壁パターン最端部の頂部幅を隔壁パターン端部幅 (EW)、その幅が減衰していく領域の長手方向の長さを隔壁パターン幅の減衰部の長さ (CL) と定義する。

【0019】本発明で隔壁パターン端部幅 (EW) と隔壁パターン幅 (SW) は次式 (1) の関係である必要がある。

$$EW \leq 0.8 \times SW \quad (1)$$

また、隔壁パターン幅の減衰長さ (CL) と隔壁パターン幅 (SW) は次式 (2) の関係である必要がある。

$$CL \geq 5 \times SW \quad (2)$$

このような関係とすることで、隔壁上部と下部の焼成収縮差に起因する隔壁の剥がれを防止することができる。

【0022】本発明で隔壁パターン幅の減衰部長さ (CL) は、5mm以下、好ましくは4.5mm以下、さらには4mm以下であることが好ましい。前記長さを越えようと、PDPとした場合に、画像表示領域が狭くなるため好ましくない。

【0023】本発明の隔壁パターン断面は図3に示すような矩形形状、あるいは図4あるいは図5に示すような底部幅が頂部幅より広い形状であることが好ましい。具体的には隔壁パターン頂部幅 (TW) と隔壁パターン底部幅 (BW) が次式 (3) の関係であることが好ましい。ここで、TWおよびBWはそれぞれその幅が減衰していく領域以外のほぼ一定の幅の隔壁パターンの領域における頂部および底部の幅である。

$$TW \leq BW \leq 4 \times TW \quad (3)$$

隔壁底部幅が隔壁頂部幅より狭い場合は、隔壁の機械的強度が低下し、パネル封着時に隔壁が倒れる恐れがあるため好ましくない。また、隔壁底部幅が前記範囲を越えようと、PDPとした場合、放電領域が狭くなり輝度が低下するばかりか、隔壁端部あるいは全体が剥がれる恐れがあるため好ましくない。

【0025】さらに本発明の隔壁パターンは、図6のようにその長手方向の端部が深さ方向に対して、テーパ状であることが好ましい。このような形状とすることで、隔壁上部と下部の焼成収縮差に起因する剥がれをより抑えられるばかりでなく、隔壁の跳ね上がり、盛り上がりをも解消でき、PDPとした場合、極めて均一な表示品位を得ることができる。

【0026】本発明のプラズマディスプレイ部材を構成する隔壁パターンを形成する方法としては、例えばスクリーン印刷法、サンドブラスト法、金型あるいは樹脂型転写法、感光性ペースト法、リフトオフ法などを適用できるが、本発明のような隔壁パターン端部とするために、形状制御が比較的容易に行える、感光性ペースト法、金型あるいは樹脂型形成法が好ましく適用される。

【0027】感光性ペースト法を適用する場合には、目的とする隔壁端部形状に対応した、長手方向端部に対してその幅が減衰していくパターンであるフォトマスクを

準備し、基板上に塗布した感光性の隔壁用ガラスペーストを該フォトマスクを介して露光し、未硬化部分を現像液により溶解除去、所望の温度で焼成することで本発明の隔壁パターンを形成できる。このとき、隔壁の頂部幅と底部幅は露光量を調整することで制御できる。

【0028】また、金型あるいは樹脂型形成法を適用する場合には、目的とする隔壁端部形状に対応した、刻印された隔壁パターンが長手方向端部に対してその幅が減衰していく形状である金型あるいは樹脂型を準備し、該型に隔壁用ガラスペーストを埋め込み、該ガラスペーストを基板に転写する、あるいは基板上にガラスペーストを塗布し、該型を押し込むことでパターンを転写し、次いで焼成することによって本発明の隔壁パターンを形成することができる。

【0029】ここで用いるガラスペーストは、ガラス粉末を有機成分（感光性ペースト法を適用する場合は感光性有機成分）と混練したペーストである。前記ガラス粉末は、ガラス転移点が400～550℃、軟化点が450～580℃のガラス材料で構成されるものとするのが好ましい。ガラス転移点、軟化点が前記範囲より高いと、隔壁を高温で焼成しなければならず、焼成の際に基板に歪みが生じることがある。また前記範囲より低いと、隔壁の緻密性が低下するばかりか、隔壁の剥がれ、断線、蛇行の原因となることがある。

【0030】なお、本発明においてガラス転移点、軟化点が次の方法で測定される値を意味するものとする。すなわち、示差熱分析（DTA）法を用いて、ガラス資料100mgを20℃/分の昇温速度により空気中で加熱し、横軸に温度、縦軸に熱量をプロットし、DTA曲線を描き、DTA曲線よりガラス転移点と軟化点を読みとる。

【0031】さらに、基板ガラスに用いられる一般的な高歪み点ガラスの熱膨張係数が $80\sim90\times10^{-7}/K$ であることから、基板の反り、パネル封着時の割れを防止する点、隔壁の剥がれや断線を防ぐ点から、上記ガラス材料の50～400℃の熱膨張係数（ $\alpha_{50\sim400}$ ）が、 $50\sim90\times10^{-7}/K$ 、特に $60\sim90\times10^{-7}/K$ であることが好ましい。

【0032】具体的なガラス粉末の組成としては、酸化鉛、酸化ビスマス、酸化亜鉛のような金属酸化物を合計で30～90重量%含有するガラス粉末を挙げることができる。前記金属酸化物の含有量が30重量%未満の場合は軟化点の制御が難しく、90重量%を越えると、ガラスの安定性が低くなり、ペーストの保存安定性が低下する傾向があるので好ましくない。

【0033】また、酸化リチウム、酸化ナトリウム、酸化カリウムのようなアルカリ金属酸化物を合計で2～10重量%含有するガラスであると、軟化点や熱膨張係数のコントロールが容易になる。前記アルカリ金属酸化物の合計含有量が2重量%より小さい時は、軟化点の制

御が難しくなる。また10重量%を越えると、PDPとした場合放電時にアルカリ金属酸化物の蒸発によって輝度低下をもたらすおそれがある。特にアルカリ金属酸化物の添加量は、ペーストの安定性の点から8重量%より小さいことが好ましく、より好ましくは6重量%以下である。

【0034】さらに、上記した酸化鉛、酸化ビスマス、酸化亜鉛のような金属酸化物と、酸化リチウム、酸化ナトリウム、酸化カリウムのようなアルカリ金属酸化物の両方を含有するガラスを用いることによって、より低いアルカリ金属含有量で軟化点や熱膨張係数の制御が容易になる。

【0035】その他、ガラス粉末中に他の金属酸化物、例えば酸化アルミニウム、酸化バリウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウムなどを添加することができる。

【0036】前記ガラス粉末の粒子径は、作製しようとする隔壁パターンの線幅や高さを考慮して適宜選択されるが、50体積%粒子径（平均粒子径D50）が1～6μm、最大粒子径サイズが30μm以下、比表面積が1.5～4m²/gであることが好ましい。より好ましくは10体積%粒子径（D10）が0.4～2μm、50体積%粒子径（D50）が1.5～6μm、90体積%粒子径（D90）が4～15μm、最大粒子径サイズが25μm以下、比表面積が1.5～3.5m²/gである。さらにこのましくはD50が2～4μm、比表面積が1.5～3m²/gである。

【0037】本発明でガラス粉末粒子径の測定方法は特に限定されるものではないが、レーザー回折・散乱法を用いるのが簡便に測定できるので好ましい。例えば、粒度分布計HRA9320-X100（マイクロトラック社製）を用いた場合の測定条件は下記の通りである。

【0038】試料量 : 1g

分散条件 : 精製水中で1～1.5分間超音波分散。分散しにくい場合は0.2%ヘキサメタリン酸ナトリウム水溶液で行う。

【0039】さらに、ガラスペースト中に軟化点が550～1200℃、さらに好ましくは650～800℃であるフィラーを、ガラス粉末とフィラーの合計に対して3～60重量%含ませてもよい。これにより、パターン形成後の焼成での収縮率が小さくなり、パターン形成が容易になり、焼成時の形状保持性が向上する。

【0040】フィラーとしては、チタニア、アルミナ、チタン酸バリウム、ジルコニウムなどのセラミックや酸化珪素、酸化アルミニウムを15重量%以上含有する高融点ガラス粉末が好ましい。好ましい例として、以下の組成を含有するガラス粉末を挙げることができる。

【0041】

酸化珪素 : 25～50重量%

酸化ホウ素 : 5～20重量%

酸化アルミニウム : 25~50重量%

酸化バリウム : 2~10重量%

フィラーの粒子径としては、平均粒子径1~6 μm のものが好ましい。また、D10が0.4~2 μm 、D50が1~3 μm 、D90が3~8 μm 、最大粒子サイズが10 μm 以下の粒度分布を有するものを使用することがパターン形成を行う上で好ましい。より好ましくはD90は3~5 μm 、最大粒子サイズが5 μm 以下である。D90が3~5 μm の細かい粉末であることが、焼成収縮率を低くし、かつ気孔率が低い隔壁を作製する点で優れていることから好ましい。また隔壁上部の長手方向の凹凸が $\pm 2\mu\text{m}$ 以下となり平坦性の優れた隔壁となる。フィラーに大きい粒径の粉末を用いると、気孔率が上昇するばかりでなく、隔壁上部の凹凸が大きくなり、誤放電を引き起こす傾向があり好ましくない。

【0042】また、ガラスペースト中に含まれる有機成分としては、エチルセルロースに代表されるセルロース化合物、ポリイソブチルメタクリレートに代表されるアクリルポリマーなどを用いることができる。また、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラル、メタクリル酸エステル重合体、アクリル酸エステル重合体、アクリル酸エステル-メタクリル酸エステル共重合体、 α -メチルスチレン重合体、ブチルメタクリレート樹脂などが挙げられる。

【0043】その他、ガラスペーストには必要に応じて各種添加剤を使用することができ、粘度を調整したい場合は有機溶媒を加えてもよい。このとき使用される有機溶媒としては、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、メチルエチルケトン、ジオキサン、アセトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、イソブチルアルコール、イソプロピルアルコール、テトラヒドロフラン、ジメチルスルフォキシド、 γ -ブチロラクトン、プロモベンゼン、クロロベンゼン、ジプロモベンゼン、ジクロロベンゼン、プロモ安息香酸、クロロ安息香酸、テルピネオールなどやこれらのうち1種以上を含む有機溶媒混合物が用いられる。

【0044】ガラスペーストは、例えば上記した無機微粒子、有機成分、有機溶媒、その他必要に応じて添加される増粘剤、可塑剤および沈降防止剤などの添加物を3本ローラー混練機等で混練することにより製造でき、その粘度は添加割合によって適宜調整されるが、その粘度の好ましい範囲は2000~20万cps(センチ・ポイズ)である。ガラス基板上に隔壁パターンを転写した後の形状保持性を高くするためには1万~10万cpsがより好ましい。

【0045】さらに本発明においては、隔壁形成前に予めガラス基板上に誘電体層を設けると、隔壁の密着性が増大して剥がれが一層抑制される点で好ましい。

【0046】この時、誘電体層の厚みは5~20 μm 、より好ましくは8~15 μm であることが均一な誘電体

層を形成できる点で好ましい。厚みが20 μm を越えると、焼成の際脱媒(脱脂)が困難でありクラックが生じやすい。またガラス基板へかかる応力が大きいために基板が反る等の問題が生じることがある。また、5 μm 未満では厚みの均一性を保持しにくい。

【0047】誘電体層を形成する場合、特に、誘電体層用塗布膜(以下、単に塗布膜という)上に隔壁パターンを形成した後、隔壁パターンと塗布膜を同時に焼成することにより形成すると、塗布膜と隔壁の脱媒(脱脂)が同時に起こるため、隔壁の脱媒(脱脂)による収縮応力が緩和され、隔壁パターンと塗布膜の焼成を別々に行った場合よりも一層剥がれや断線を防止できる。さらに、隔壁と塗布膜を同時に焼成すると工程が少なくすむという利点がある。

【0048】また、誘電体層は、50~400℃の範囲の熱膨張係数 $\alpha_{50\sim 400}$ の値が $70\sim 85\times 10^{-7}/\text{K}$ 、より好ましくは $72\sim 80\times 10^{-7}/\text{K}$ であるガラスを主成分とすることが、基板ガラスの熱膨張係数と整合し、焼成の際にガラス基板にかかる応力を減らす点で好ましい。 $85\times 10^{-7}/\text{K}$ を越えると、誘電体層の形成面側に基板が反るような応力がかかり、 $70\times 10^{-7}/\text{K}$ 未満では誘電体層のない面側に基板が反るような応力がかかる。このため、基板の加熱、冷却を繰り返すと基板が割れる場合がある。またPDPとする際の前面板との封着時に、基板の反りのために両基板が平行にならず封着できない場合もある。

【0049】さらに誘電体層の気孔率は10%以下であることが好ましい。気孔率が10%より大きいと、密着強度が低下するのに加え、強度不足、また放電時に気孔から排出されるガス、水分の吸着による輝度低下などの発光特性低下の原因になる。パネルの放電寿命、輝度安定性などの発光特性を考慮すると、さらに好ましくは1%以下がよい。

【0050】上記した各製造方法において、ガラス基板上に形成された隔壁パターンは、400~600℃で焼成され所望の隔壁パターンとなる。焼成雰囲気や温度は、ペーストや基板の種類によって異なるが、空气中、窒素、水素等の雰囲気中で焼成する。焼成炉としては、バッチ式の焼成炉やベルト式の連続型焼成炉を用いることができる。

【0051】より具体的には、昇温速度200~400℃/時間で400~600℃の温度とし、この温度を10~60分間保持して焼成を行う。なお、焼成温度は用いるガラス粉末によって決まるが、パターン形成後の形が崩れず、かつガラス粉末の形状が残らない適正な温度で焼成するのが好ましい。

【0052】適正温度より低いと、気孔率、隔壁上部の凹凸が大きくなり、放電寿命が短くなったり、誤放電を起こしやすくなったりするため好ましくない。

【0053】また、適正温度より高いとパターン形成時

の形状が崩れ、隔壁上部が丸くなったり、極端に高さが低くなり、所望の高さが得られないため好ましくない。

【0054】

【実施例】以下、本発明を実施例により具体的に説明する。ただし本発明はこれに限定されるものではない。尚、実施例中の濃度は断りない場合は重量%である。

実施例1~4、比較例1~3

(1) 電極層形成

平均粒径 $3\mu\text{m}$ の銀粉末を含む感光性銀ペーストを用いて、ピッチ $360\mu\text{m}$ 、線幅 $150\mu\text{m}$ のストライプ状電極(銀含有量95%)パターンを形成した 300mm 角のガラス基板(旭硝子社製PD-200)を空气中で 590°C 、30分間焼成することで、厚み $5\mu\text{m}$ の電極層を形成した。

(2) 誘電体層形成

誘電体層形成用のガラスとして、次のような組成と特性を有するものを使用した。

【0055】ガラスの組成: 酸化ビスマス35%、酸化珪素7%、酸化硼素21%、酸化バリウム13%、酸化アルミニウム3%、酸化亜鉛21%

ガラスの特性: 平均粒径 $3.4\mu\text{m}$ 、ガラス転移点 466°C 、軟化点(T_{sd}) 480°C 、熱膨張係数 $77\times 10^{-7}/\text{K}$ 、屈折率1.75。

【0056】誘電体ペーストは、エチルセルロース6%、テルピネオール溶液10重量部に上記ガラス粉末23重量部とフィラー成分として石原産業(株)製ルチル型チタニア(R-550)4.5重量部を分散・混合した後、三本ローラで混練して作成した。これを上記の電極層を形成したガラス基板の上にスクリーン印刷法で乾燥後の厚みが $15\mu\text{m}$ となるように塗布し、乾燥して誘電体ペーストの塗布膜を形成した。

(3) 隔壁パターン形成

感光性ポリマ(X-4007)の34% γ -ブチロラクトン溶液32g、感光性モノマ(MGP400)10.5g、光重合開始剤(IC-369)3.4g、増感剤(DETX-S)3.4g、紫外線吸光剤(スダンIV)0.04g、下記の組成と特性を有するガラス成分40g、高軟化点のフィラー(酸化チタン系)9gの割合で混合・予備混練した後、三本ロールにかけて感光性ペーストを作製した。

【0057】ガラスの組成: 酸化リチウム9%、酸化珪素20%、酸化硼素31%、酸化バリウム4%、酸化アルミニウム24%、酸化亜鉛2%、酸化マグネシウム6%、酸化カルシウム4%

ガラスの特性: 平均粒径 $2.6\mu\text{m}$ 、ガラス転移点 474°C 、軟化点 535°C 、熱膨張係数 $79\times 10^{-7}/\text{K}$ 。

【0058】感光性ペーストを乾燥厚み $180\mu\text{m}$ になるようにスクリーン印刷を複数回繰り返して塗布した。塗布膜上に、図7のようなパターンを有するフォトマスクを置いて、 $12\text{mW}/\text{cm}^2$ の出力の超高圧水銀灯の

露光機で露光し、 $0.6\text{J}/\text{cm}^2$ の露光量を与えた。

なお、この時使用したフォトマスクは、長手方向の端部形状の異なる数種のものを使用した。

【0059】露光後、 35°C に保持したモノエタノールアミンの0.2%水溶液を120秒間シャワーすることにより現像し、さらに水洗することで隔壁パターンを形成した。得られた隔壁パターン形状を表1に示す。

【0060】上記で得られた隔壁パターンと前記誘電体層塗布膜を、 575°C で15分間焼成することで、プラズマディスプレイ部材を得た。

【0061】かくして得られたプラズマディスプレイ部材の、隔壁パターン長手方向端部の状態を目視により観察し、結果を表1に示した。

【0062】表1からわかる通り、形状が本発明の範囲である実施例1~4の隔壁は、隔壁の長手方向端部の剥がれない良好なものであるのに対し、比較例1~3の隔壁は隔壁端部がめくれ上がったり、剥がれたりしたものであった。

実施例5~7、比較例4

実施例1と同様にして、ガラス基板上に電極層および誘電体層塗布膜を形成した。

【0063】隔壁パターンの長手方向端部の形状が異なり種々のパターンが刻印された金型数種用意し、該金型に市販のプラズマディスプレイ隔壁用ペーストを充填し、充填されたペーストを金型から前記誘電体層塗布膜上に転写することで隔壁パターンを形成した。得られた隔壁パターン形状を表2に示す。

【0064】上記で得られた隔壁パターンと誘電体塗布膜を、 575°C で15分間焼成することでプラズマディスプレイ部材を得た。

【0065】かくして得られたプラズマディスプレイ部材の、隔壁パターン長手方向端部の状態を目視により観察し、結果を表2に示した。

【0066】表2からわかる通り、形状が本発明の範囲である実施例5~7の隔壁は、隔壁の長手方向端部の剥がれない良好なものであるのに対し、比較例4の隔壁は隔壁端部がめくれ上がったり、剥がれたりしたものであった。

実施例8、9

実施例1と同様にして、ガラス基板上に電極層および誘電体層塗布膜を形成した。

【0067】実施例5の金型と同様に、隔壁パターンが刻印された金型において、長手方向端部の形状が異なり、かつ長手方向端部に対して刻印深さが浅くなる形状の金型を用意し、実施例5と同様に、前記誘電体層塗布膜上に隔壁パターンを形成した。さらに該パターンを実施例5と同じ方法で焼成しプラズマディスプレイ部材を得た。

【0068】かくして得られたプラズマディスプレイ部材の、隔壁パターン長手方向端部の状態を目視により観

察し、結果を表3に示した。

【0069】表3からわかる通り、本発明の実施例は、隔壁の長手方向の端部剥がれ、めくり上がり、さらには盛り上がりが全くない良好なものであった。

【0070】

【表1】

表1

	隔壁ハタコン幅 SW(μm)	隔壁ハタコン 端部幅 EW(μm)	隔壁ハタコン 減衰域長さ CL(mm)	隔壁ハタコン幅 減衰域長さ CL(mm)	隔壁頂部幅 TW(μm)	隔壁底部幅 BW(μm)	焼成後隔壁状態
実施例1	60	30	2.0	2.0	60	80	良好(剥がれなし)
実施例2	60	30	1.0	1.0	60	80	良好(剥がれなし)
実施例3	90	30	2.0	2.0	90	120	良好(剥がれなし)
実施例4	30	15	1.0	1.0	30	60	良好(剥がれなし)
比較例1	60	30	0.2	0.2	60	80	隔壁端部一部剥がれ
比較例2	60	60	0	0	60	90	隔壁端部全域剥がれ
比較例3	60	55	2.0	2.0	60	90	隔壁端部全域剥がれ

【0071】

【表2】

表2

	隔壁ハタコン幅 SW(μm)	隔壁ハタコン 端部幅 EW(μm)	隔壁ハタコン 減衰域長さ CL(mm)	隔壁ハタコン幅 減衰域長さ CL(mm)	隔壁頂部幅 TW(μm)	隔壁底部幅 BW(μm)	焼成後隔壁状態
実施例5	60	30	2.0	2.0	60	80	良好(剥がれなし)
実施例6	60	30	1.0	1.0	60	80	良好(剥がれなし)
実施例7	90	30	2.0	2.0	90	120	良好(剥がれなし)
比較例4	60	60	0	0	60	90	隔壁端部全域跳ね上がり、一部剥がれ

【0072】

【表3】

表 3

	隔壁パターン幅 SW (μm)	隔壁パターン 端部幅 EW (μm)	隔壁パターン幅 減衰部長さ CL (mm)	長手方向端部の深さ方向 形状	焼成後隔壁状態
実施例 8	60	3.0	2.0	長さ 1 mm テーパー状	良好 (剥がれ、盛り上がりなし)
実施例 9	60	3.0	1.0	長さ 1 mm テーパー状	良好 (剥がれ、盛り上がりなし)

【0073】略記号の説明

X-4007: 40%メタクリル酸、30%メチルメタクリレート、30%スチレンからなる共重合体のカルボキシル基に対して0.4当量のグリシジルメタクリレートを付加反応させた重量平均分子量43,000、酸価95の側鎖にカルボキシル基とエチレン性不飽和基を有するポリマ

MGP400: $X_2NCH(CH_3)CH_2(OCH_2CH(CH_3))_nNX_2$

ここでX: $-CH_2CH(OH)CH_2OOCCH(CH_3)=CH_2$

IC-369: Irgacure-369 (チバ・ガイギー社製品)

2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モリフォリノフェニル)ブタノン-1

DETX-S: 2,4-ジエチルチオキサントン

【0074】

【発明の効果】隔壁端部の剥がれがなく、極めて均一な表示品位を有するものが得られるプラズマディスプレイを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプラズマディスプレイ部材における隔壁パターンの長手方向端部を示す斜視図である

【図2】本発明のプラズマディスプレイ部材の隔壁パターン端部形状の説明図である

【図3】本発明の隔壁パターンの断面形状の一例である

【図4】本発明の隔壁パターンの断面形状の一例である

【図5】本発明の隔壁パターンの断面形状の一例である

【図6】本発明の隔壁パターンの端部形状の一例である

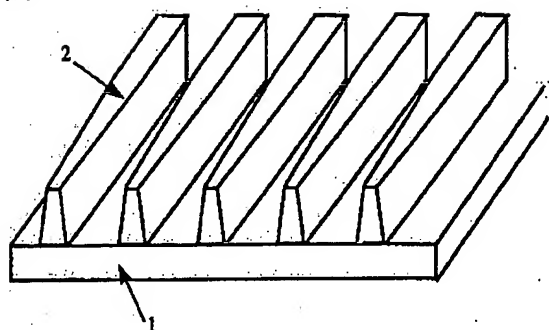
【図7】本発明の実施例で用いたフォトマスクの模式図である

【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 隔壁パターン
- CL 隔壁パターン幅の減衰部長さ
- SW 隔壁パターン幅
- EW 隔壁パターン端部幅
- TW 隔壁パターン頂部幅
- BW 隔壁パターン底部幅

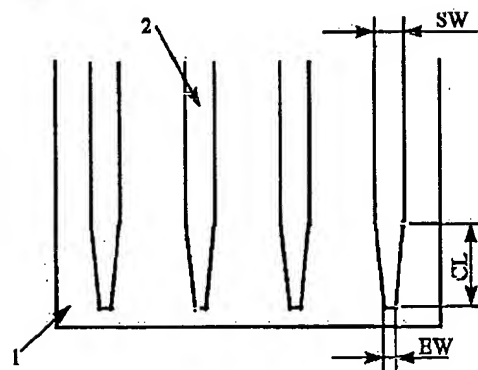
【图1】

图 1



【图2】

图 2



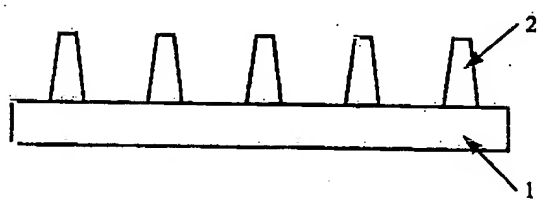
【图3】

图 3



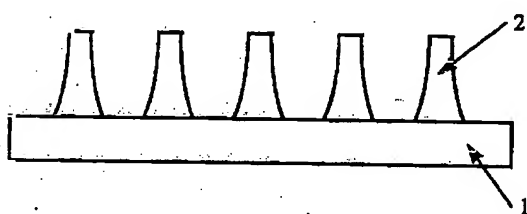
【图4】

图 4



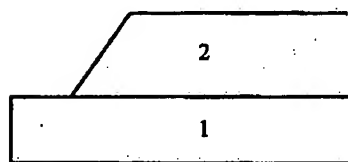
【图5】

图 5



【图6】

图 6



【图7】

图 7

